·指南与共识·

劈离式肝移植供体及供肝评估专家共识

中华医学会外科学分会外科手术学学组 中华医学会外科学分会移植学组

【摘要】 随着器官捐献时代的到来，劈离式肝移植（SLT）越来越多地开展，其可有效扩大供肝来源，减少受者尤其是儿童受者的移植等待时间。近年来，国内多个移植中心均不同程度地开展了 SLT，疗效不尽相同。SLT 供体和供肝质量是影响手术疗效的重要因素，现阶段需结合国际上移植技术先进国家的成熟经验来形成适合我国国情的 SLT 供体和供肝评估共识，以进一步改善和提高 SLT 的手术疗效。本文结合专家经验，从供体评估和供肝评估方面形成 SLT 供体和供肝评估专家共识。

【关键词】 劈离式肝移植； 公民逝世后器官捐献； 体重质量指数； 肝脂肪变性； 移植物与受体质量比； 解剖变异； 评估； 指引

【Key words】 Split liver transplantation; Organ donation after citizen's death; Body mass index; Hepatic steatosis; Graft recipient weight ratio; Anatomical variation; Evaluation; Guidelines

劈离式肝移植（split liver transplantation，SLT）可以有效扩大供肝来源[1-3]。供体和供肝评估是保证 SLT 手术安全性最重要的前提。目前对可供劈离的供者和供肝的质量评估尚未形成统一的标准和规范。我们结合国内外文献和临床实践，经过专家讨论拟定了 SLT 供体和供肝评估专家共识，包括供体评估和供肝评估，以及供受体匹配，旨在规范和优化 SLT 供体和供肝评估流程，促进我国 SLT 安全快速开展。

一、供体评估

相比全肝捐献供体评估标准，SLT 的评估标准更加严格，须最大化保障两部分劈离供肝的质量和两名受者的生命安全。评估内容具体包括年龄、BMI、感染、ICU 停留时间、心跳骤停或心肺复苏史、血管活性药物的使用和血钠水平。

1. 年龄：肝脏因其结构功能及生理病理存在老年性改变，容易出现脂肪变性、肝纤维化。供体年龄越大，则需要越高的移植物重量与受体体重比（GRWR），导致受者并发症发生风险越高；而年龄过小的儿童肝脏因其体积过小，管道发育不良，管腔细小，可增加手术风险，也不宜作为劈离式移植供肝[4-6]。国内报道儿童供体的最低年龄为 2.7 岁[7]，远期预后尚需进一步观察[8]。

建议：SLT 成人供体年龄高限控制在 60 岁以下[9]；儿童供肝的劈离目前开展较少，对于儿童供体年龄的低限尚无统一共识，建议供体年龄 4 岁以上。

2. BMI：BMI 高容易出现脂肪肝、糖尿病、血管硬化，供体体质量 >100 kg 和 BMI>30 kg/m^2 是移植

DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2022.02.005

基金项目：国家“十三五”重大科技专项（2017ZX10203205）；国家重点研发计划项目（2017YFA0104304）；国家自然科学基金（81770648，81972286）；广东省自然科学基金（2015A030312013，2020A1515010574，2020A1515010302）；广东省科技计划项目（2017B020209004，2019B020236003，2020B1212060019）；广州市科技计划项目（201803040005）

作者单位：510630 广州，中山大学附属第三医院肝脏外科暨肝移植中心 中山大学器官移植研究所 广东省肝脏疾病研究重点实验室 广东省移植医学工程实验室；710032 西安，空军军医大学第一附属医院肝胆外科 全军器官移植研究所

通信作者：杨扬，Email：yysysu@163.com；窦科峰，Email：doukef@fmmu.edu.cn；陈规划，Email：chgh1955@263.net

本文首次发表在 *Liver Research*，2022

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

失败和死亡率升高的高危因素 [10-11]。

建议：供体 BMI<26 kg/m^2 以下，BMI 介于 26～30 kg/m^2 应进一步通过术前肝穿刺病理检查明确肝脏脂肪变性的类型和程度再综合判定。

3. 感染：供体处于 ICU 监护状态，其潜在感染风险要大于活体器官捐献。在器官获取手术时，其他部位的病原体可能移行入血，手术时肺脏或肠管的损伤也可增加细菌感染的风险；此外，器官在保存转运交接过程中也存在受污染的可能。

建议：在供体捐献前，行血液、尿液、脑脊液、痰液及其他可能感染的腔道和体液的细菌和真菌培养。在器官获取前，对供体进行全面的临床评估和实验室筛查。在器官获取后，对器官保存液进行培养，尤其是多重耐药菌的检测 [12]。

4. ICU 停留时间：ICU 停留时间越长，各种侵袭性操作越多，潜在院内多重耐药菌感染率风险就越高 [13-14]。

建议：ICU 停留时间（有呼吸机支持）≤ 5 d。ICU 停留时间 >5 d 应考虑为“边缘性供肝”，应作更仔细的评估。

5. 心跳骤停或心肺复苏史：心跳骤停或有心肺复苏史的供者出现低血压状态，组织器官低灌注，可使移植术后发生胆道缺血、原发性移植肝无功能（primary liver graft nonfunction，PNF），甚至使受者死亡率增加。

建议：器官获取前要求供体生命体征平稳，无心跳骤停史或心肺复苏史。积极有效心肺复苏后供体生命体征维持稳定至少 12 h 以上，肝功能指标明显改善达到标准者，可谨慎地选择性运用。

6. 血管活性药物的使用：当收缩压低于 80 mmHg（1 mmHg=0.133 kPa）时，器官可出现灌注不足，发生热缺血损伤 [8-9]，大剂量的血管活性药物导致微循环灌注障碍和组织器官功能受损，可出现早期移植物功能障碍。

建议：供者血流动力学循环稳定，收缩压 > 100 mmHg，中心静脉压 >10 mmH_2O（1 mmH_2O= 0.098 kPa）。血管活性药物无需使用或少量维持；多巴胺 ≤ 5 μg/（kg·min），多巴酚丁胺 ≤ 10 μg/（kg·min）。

7. 血钠水平：高钠血症引起细胞肿胀、渗透压增高，细胞内外渗透压的骤然改变可导致细胞再灌注时损伤，移植物功能受损并增加 PNF 的风险 [15-19]。

建议：供体的血钠水平应 <160 mmol/L，血钠水平在 160～170 mmol/L 的供体应结合器官获取中肝脏质地进行经验性判断，必要时结合肝穿刺快速冰冻病理检查判定供肝质量后谨慎使用。

二、供肝评估

SLT 需将供肝劈分为两个独立的功能学和解剖学单位。供肝评估内容包括功能学和解剖学评估。

（一）功能学评估

1. 获取前评估：供肝在获取前可通过实验室检查了解肝功能和凝血功能，以及通过影像学检查评估供肝有无纤维化，脂肪变性的程度以及有无占位等问题。

（1）肝功能评估。肝细胞受损检测包括 ALT、AST，肝脏代谢功能检测包括 TB、DB 等 [7-8,10,16]；血清转氨酶和胆红素短暂升高的供体，临床上需结合其病史进一步鉴别诊断，如果供体在获取前逐步恢复，可谨慎使用。

建议：获取前肝功能正常或轻度异常（转氨酶≤ 3 倍正常值；TB ≤ 2 倍正常值）。

（2）凝血功能评估。凝血功能体现了肝脏的合成功能。临床上可通过检测凝血六项，包括 PT、凝血酶原时间活动度（prothrombin time activity，PA）、活化部分凝血酶原时间（active partial thromboplastin time，APTT）、凝血酶时间（thrombin time，TT）、纤维蛋白原（fibrinogen，FIB）、INR 等以判断凝血功能。

建议：获取前凝血功能正常。

（3）肝纤维化情况。一般情况，任何程度的肝纤维化均不建议作为供肝。对可疑病例供肝，需获得肝组织标本进行病理学检查。肝纤维化程度也可通过无创超声诊断。超声弹性成像可得到肝脏硬度值，间接反映供肝纤维化和水肿变性程度 [20-21]。

建议：无纤维化的供肝（病理分级 S0），超声弹性成像肝脏硬度值 <7 kPa。

（4）脂肪变性情况。肝脏脂肪变性在高龄、肥胖、血脂异常、代谢性疾病或糖尿病病史的供者中常见。脂肪变性的供肝更易受到缺血 - 再灌注损伤的影响。大泡性脂肪变性是 PNF 或移植失败的一个危险因素。小泡性脂肪变性为主的肝脏受到的缺血 - 再灌注损伤较小，其移植存活率与非脂肪肝的移植存活率差异无统计学意义。一般通过超声、

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

CT、器官获取医师视诊和病理学检查评估脂肪变性的程度。病理学检查可获得准确的脂肪变性比例，并可区分小泡性和大泡性脂肪变性，是判断供肝脂肪变性类型和程度的金标准[20-21]。

建议：供肝无大泡性脂肪变性，小泡性脂肪变性≤ 10%，同时超声剪切波弹性成像肝脏硬度值 < 7 kPa。供体 BMI>26 kg/m^2 时，可行肝组织冰冻活检明确脂肪变性的类型和程度。

2. 获取中评估：完善获取前评估后，获取过程中应以手术医师为主导进行进一步的术中评估，作为术前评估的重要补充。获取中供肝功能评估项目包括获取时的捐献类型，预估冷缺血时间，肝脏外观、颜色、质地、大小，肝脏灌注后形态、颜色及顺应性，未发现的肝损伤等。

（1）冷缺血时间。DBD 供者应创造条件采用在体原位劈离。如果只能采用离体劈离，应尽量减少供肝冷缺血时间，因劈离式供肝预估冷缺血时间要求比全肝短[15]。

建议：对于可供劈离的供肝，预估冷缺血时间不超过 8 h。

（2）外观与质地。供肝包膜是否完整，表面是否光滑，边缘是否锐利，并结合触摸手感初步判断有无肿块、纤维化和脂肪变性。同时需要在患者胸腔和腹腔中彻底检查是否存在肿瘤或其他异常病变，特别是结肠、胃、胰腺、食管及肺。如无法肉眼判定，均需立即活检行病理学检查。

建议：肝脏包膜完整、表面光滑，质地柔软，无肿块，无纤维化，无明显脂肪变性。

（3）灌注情况。供肝离体前经过低温灌注液以合适的灌注压力充分灌注，及时调整灌注管的位置及灌注压力，避免出现灌注不良导致供肝损害。

建议：肝脏经过充分的灌注后呈棕黄色，肿胀程度改善，供肝质地变软，变成更小的楔形。

（二）解剖学评估

应对肝动脉、门静脉、肝静脉和胆道的解剖作出详尽的评估，对于不同劈离类型和供受体匹配作出脉管分割和重建的手术预案，避免出现因潜在解剖变异导致移植物解剖学上的重建困难或功能上的毁损。

1. 肝动脉：肝动脉的解剖变异发生率较高（24%～45%），肝动脉尤其是左肝动脉变异最为常见，合理精准地实施肝动脉的劈分需提前准确了解供者肝动脉的解剖结构类型，同时结合受者情况，确定合理的动脉分配方案[22]。

建议：肝动脉变异不是供肝劈离的禁忌证，但需通过术前影像学检查结合术中探查明确肝动脉解剖变异情况，以便在劈离和吻合重建之前做好手术预案。

2. 门静脉。相对肝动脉而言，门静脉的变异情况较少，但罕见的门静脉变异可能成为 SLT 的禁忌证。术中超声可大致辨别门静脉走行，劈肝过程中如发现门静脉走行异常应及时中止，避免在解剖变异不明的情况下切断 Glisson 系统的粗大门静脉分支。

建议：对于肝左外叶 / 右三叶劈离，Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型的门静脉通常可以进行，Ⅳ、Ⅴ型门静脉原则上不建议行供肝劈离；对于左 / 右半肝劈离，Ⅰ、Ⅱ型的门静脉通常可以进行，Ⅲ型门静脉在可靠重建的基础上可谨慎实施，即使重建可行，也会增加术后风险，原则上不建议实施劈离，Ⅳ、Ⅴ型门静脉原则上不建议行供肝劈离（图 1）。

3. 肝静脉：左肝静脉变异较多见。Ⅰ型及Ⅱ型为单支左肝静脉，Ⅲ型及Ⅳ型左肝静脉会出现两支流出道（图 2）。Ⅲ型可根据左上缘分支引流范围决定取舍，Ⅳ型需根据两支静脉的距离行肝静脉流出道整形（补片、架桥等）[23]。

注：1 为门静脉主干，2 为门静脉右支，3 为门静脉左支，4 为门静脉右后支，5 为门静脉右前支，6 为门静脉右后上支，7 为门静脉右后下支

图 1 常见的门静脉分型

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

建议：对于肝左外叶 / 右三叶劈离，应掌握肝左静脉的解剖特点及其与肝中静脉的汇合方式，注意Ⅱ、Ⅲ段肝静脉单独汇入肝中静脉或下腔静脉的解剖变异，分离时应加以保护；对于左 / 右半肝劈离，应重点了解肝中静脉的解剖特点，注意肝中静脉的常见分支Ⅴ、Ⅷ段肝静脉的走行情况，较粗大的Ⅴ、Ⅷ段肝静脉在左、右半肝劈离时需行血管架桥流出道重建处理。

4. 胆道：鉴于胆道变异情况多见，在进行肝实质劈离前，应第一时间了解胆道解剖情况。若进行在体劈离，则在手术时首先解剖胆总管，在胰腺上缘剪开胆总管进行直接造影；若进行离体劈离，则在修整供肝时先行经胆总管造影，以尽早明确胆道解剖情况 [11]。肝内胆管常见Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型，通常Ⅳ型及Ⅴ型对供肝劈离无明显影响（图 3）。

建议：胆道解剖异常不被视为供肝劈离的绝对禁忌证。充分评估胆道，决定胆道分离和重建方式，避免出现复杂胆道吻合和创面细小胆管引起的胆漏。

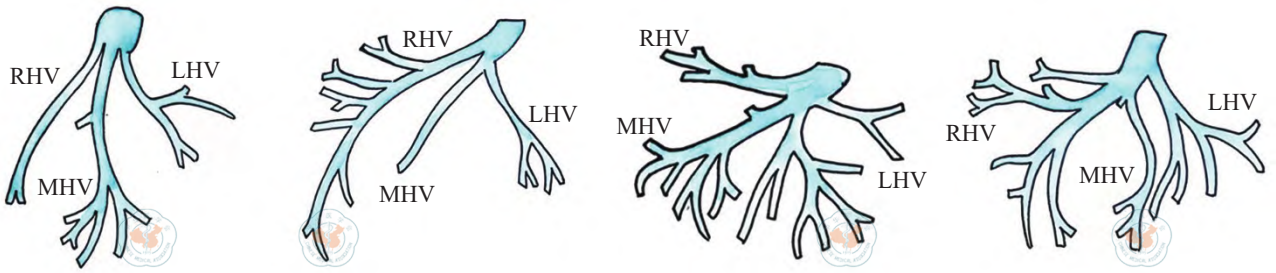
三、供受体匹配

供受体的选择包括移植物的大小、体积和质量，腹腔空间以及脉管口径的相对大小。一般采用 GRWR 和移植物体积（graft volume，GV）/ 受体标准肝体积（standard liver volume，SLV）作为衡量供受者匹配的基本标准。由于有效肝体积相对较少，SLT 的 GRWR 要大于活体肝移植的标准，移植物才能有效避免小肝综合征的发生。当 GRWR>4% 或 GV/SLV>200% 时，可对供肝进行减体积或肝段的移植，可有效避免大肝综合征的发生 [24]。

建议：成人受体 GRWR 应达到 1.0%～1.2% 以上，儿童受体达 2.0%～4.0%；GV/SLV ≥ 40%。受体腹腔空间充足，可以容纳合适厚度的劈离式移植物。受体病肝游离切除时脉管的属支应充分保留，以备重建吻合时根据脉管的位置作出相应调整。

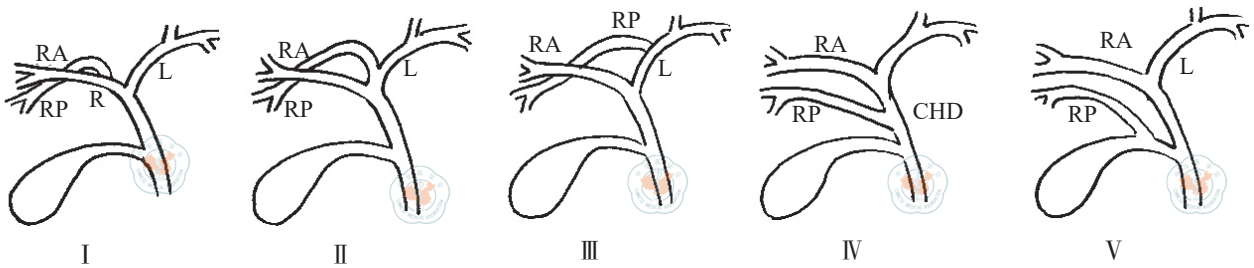
四、评估工具

评估工具除了实验室检查之外，影像学检查包括彩超、超声造影，CT 和术中造影能对供体的肝脏体积、解剖和功能进行精确评估，也可通过估算和简易便携设备进行评估，甚至可采用手绘大体血管解剖提供必要信息，以及在后台修整肝脏时再利用超声造影进行管道的解剖学评估。SLT 的供者由于诸多条件限制，很难进行完善的 CT 检查，而超声则成了 SLT 术前供肝评估的首选影像学方法，超声可了解供肝大小、脂肪变性、血管变异等情况，且通过剪切波弹性成像及超声造影，可对供肝的硬度及微循环灌注两方面作进一步的评估。此外，所有供肝劈离前的胆道造影也是必需的，可了解供肝胆道



注：LHV、RHV、MHV 分别为肝左静脉、肝右静脉、肝中静脉

图 2　常见的肝左静脉变异类型



注：CHD 为胆总管，L 为左肝管，R 为右肝管，RA 为右前支，RP 为右后支

图 3　常见的胆道分型

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

解剖情况和胆道离断的准确位置，避免任何一侧胆道的损伤和形成多支胆道开口，增加手术难度和术后并发症发生率。

五、评估流程

目前，国外 SLT 供肝的选择标准主要包括以下几个方面：（1）年龄；（2）供肝脂肪变性及程度；（3）血管及胆道解剖情况；（4）供体血流动力学情况；（5）实验室生化检查；（6）ICU 住院时间；（7）供体升压药物使用情况；（8）预计冷缺血时间[25]。我国的 SLT 供肝评估除了借鉴国外标准外，还需要结合我国国情，在实践中摸索和总结。除了遵照前述成熟标准，也要结合临床具体情况进行合理取舍，严格把握供肝的取舍标准。SLT 的供体和供肝评估的流程如下。

首先，对供者进行评估：（1）供者年龄 4～60 岁；（2）BMI ≤ 26 kg/m^2；（3）无明确的感染；（4）ICU 停留时间≤ 5 d；（5）供体血流动力学稳定；（6）无心肺复苏和心跳骤停史；（7）尽量不使用大量血管活性药物；（8）ABO 血型相匹配；（9）血钠浓度不超过 160 mmol/L。如果符合上述标准，可进行下一步的供肝评估。功能学评估中的获取前评估：（1）肝功能无明显异常，转氨酶≤ 3 倍正常值，TB ≤ 2 倍正常值；（2）无纤维化；（3）无或轻度脂肪肝（小泡性脂肪变性程度≤ 10%）。随后在供肝获取中进一步评估：（1）预估冷缺血时间≤ 8 h；（2）肝脏质地光滑柔软，灌注充分均匀。同时进行供肝的解剖学评估，借助影像学工具充分评估肝动脉、门静脉、肝静脉及胆道均无不适合劈离的特殊变异，做好手术预案。最后，供受体的匹配和选择：（1）成人受者的 GRWR 控制在 1.0%～1.2% 以上，儿童受者的 GRWR 控制在 2.0%～4.0%；（2）GV/SLV ≥ 40%；（3）受体腹腔空间充足，脉管吻合位置合适。

六、结语

SLT 技术和疗效日渐提高，在不减少成人肝移植数量的同时有效地扩大了供体资源，让更多的儿童受者获益。相较全肝移植，中国 SLT 的比例有待进一步提升。该共识是当前临床实践的初步总结，所定标准相对严格，仍需随着评估手段和手术技术的发展不断更新和完善。

致谢：感谢国家一级美术师黄强先生为本文作图。

编写委员会主任：陈规划　窦科峰　杨　扬

编写委员会委员（按姓氏笔画排列）：

王文涛　王正昕　王　劲　王健东　王继洲
王　博　邓宜南　卢实春　卢晓明　叶建新
叶啟发　吕国悦　吕　毅　朱安龙　朱志军
朱继业　任　杰　庄　岩　庄　莉　刘　军
刘　超　刘　磊　安家泽　孙煦勇　严　盛
苏向前　杜锡林　李为民　李　立　李　宁
李幼生　李　华　李国刚　杨　扬　杨建青
杨　卿　杨家印　杨毅军　时　军　吴忠均
吴　健　吴德全　何晓顺　汪根树　沈中阳
沈柏用　宋　武　宋京海　张太平　张　彤
张英才　张学文　张炳远　张雷达　陆维祺
陈义发　陈　正　陈规划　陈新国　尚　东
易述红　易慧敏　罗刚健　周　俭　赵允召
赵红川　姚　嘉　贺　强　聂明明　栗光明
夏医君　夏　强　钱建民　高　杰　郭文治
唐　晖　陶开山　黄　华　曹利平　曹　杰
尉承泽　彭志海　蒋奎荣　黑子清　傅志仁
温　浩　裘正军　甄作均　傅斌生　窦科峰
窦　剑　蔡建强　翟文龙

执笔：易述红　傅斌生

参 考 文 献

[1] Ge J, Perito ER, Bucuvalas J, et al. Split liver transplantation is utilized infrequently and concentrated at few transplant centers in the United States[J]. Am J Transplant, 2020, 20(4):1116-1124.

[2] Perkins JD, Dick AA, Healey PJ, et al. New evidence supporting increased use of split liver transplantation[J]. Transplantation, 2020, 104(2):299-307.

[3] Rela M, Reddy MS. Pediatric liver transplantation: an asymmetrical war for access to livers[J]. Gastroenterology, 2017, 153(4):888-889.

[4] Goss JA, Yersiz H, Shackleton CR, et al. In situ splitting of the cadaveric liver for transplantation[J]. Transplantation, 1997, 64(6):871-877.

[5] Cescon M, Spada M, Colledan M, et al. Split-liver transplantation with pediatric donors: a multicenter experience[J]. Transplantation, 2005, 79(9):1148-1153.

[6] Cescon M, Spada M, Colledan M, et al. Feasibility and limits of split liver transplantation from pediatric donors: an italian multicenter experience[J]. Ann Surg, 2006, 244(5):805-814.

[7] Gao W, Song Z, Ma N, et al. Application of pediatric donors in split liver transplantation:is there an age limit?[J]. Am J Transplant, 2020, 20(3):817-824.

[8] Liu H, Li R, Fu J, et al. Technical skills required in split liver transplantation[J]. Ann Transplant, 2016(21):408-415.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

[9] Lauterio A, Di Sandro S, Concone G, et al. Current status and perspectives in split liver transplantation[J]. World J Gastroenterol, 2015, 21(39):11003-11015.

[10] Mabrouk Mourad M, Liossis C, Kumar S, et al. Vasculobiliary complications following adult right lobe split liver transplantation from the perspective of reconstruction techniques[J]. Liver Transpl, 2015, 21(1):63-71.

[11] Doyle MB, Maynard E, Lin Y, et al. Outcomes with split liver transplantation are equivalent to those with whole organ transplantation[J]. J Am Coll Surg, 2013, 217(1):102-112.

[12] 中华医学会器官移植学分会 . 器官移植供者来源性感染诊疗技术规范 (2019 版)[J]. 器官移植 , 2019, 10(4):369-375.

[13] Broering DC, Wilms C, Lenk C, et al. Technical refinements and results in full-right full-left splitting of the deceased donor liver[J]. Ann Surg, 2005, 242(6):802-812.

[14] 中华医学会器官移植学分会 , 中华医学会外科学分会移植学组 , 中国医师协会器官移植医师分会 . 中国心脏死亡捐献器官评估与应用专家共识 (2014 版)[J]. 中华消化外科杂志 , 2015, 14(1):6-12.

[15] Ghobrial RM, Yersiz H, Farmer DG, et al. Predictors of survival after in vivo split liver transplantation: analysis of 110 consecutive patients[J]. Ann Surg, 2000, 232(3):312-323.

[16] Wilms C, Walter J, Kaptein M, et al. Long-term outcome of split liver transplantation using right extended grafts in adulthood: a matched pair analysis[J]. Ann Surg, 2006, 244(6):865-872.

[17] Hashimoto K, Fujiki M, Quintini C, et al. Split liver transplantation in adults[J]. World J Gastroenterol, 2016, 22(33):7500-7506.

[18] Emond JC, Freeman RB Jr, Renz JF, et al. Optimizing the use of donated cadaver livers: analysis and policy development to increase the application of split-liver transplantation[J]. Liver Transpl, 2002, 8(10):863-872.

[19] Müller SA, Mehrabi A, Schmied BM, et al. Partial liver transplantation-living donor liver transplantation and split liver transplantation[J]. Nephrol Dial Transplant, 2007, 22 Suppl 8: viii13-viii22.

[20] 中华医学会外科学分会外科手术学学组 , 中华医学会外科学分会移植学组 . 劈离式肝移植专家共识 [J/OL]. 中华肝脏外科手术学电子杂志 , 2020, 9(5):429-434.

[21] Operative Surgical Group, Branch of Surgery of Chinese Medical AssociationTransplantation Group, Branch of Surgery of Chinese Medical Association. Expert consensus on split-liver transplantation[J]. Liver Res, 2021(5):1-6.

[22] 易述红 , 张彤 , 傅斌生 , 等 . 儿童器官捐献供肝行劈离式肝移植的肝动脉分割与重建 [J]. 中华器官移植杂志 , 2019, 40(7):392-395.

[23] 朱建军 , 罗毅 , 夏雷 , 等 . 劈离式肝移植质量控制标准 [J]. 武汉大学学报 (医学版), 2021, 42(2):224-227.

[24] 易述红 , 杨扬 , 易慧敏 , 等 . 劈离式肝移植在儿童肝移植中的临床应用 [J]. 中华器官移植杂志 , 2019, 40(1):22-25.

[25] Hackl C, Schmidt KM, Süsal C, et al. Split liver transplantation: current developments[J]. World J Gastroenterol, 2018, 24(47): 5312-5321.

（收稿日期：2022-01-06）

（本文编辑：曾宇虹　杨扬）

中华医学会外科学分会外科手术学学组，中华医学会外科学分会移植学组. 劈离式肝移植供体及供肝评估专家共识 [J/OL]. 中华肝脏外科手术学电子杂志，2022，11(2)：133-138.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net